

## Spesifikasi baja struktural kekuatan tinggi dengan paduan rendah columbium-vanadium

(ASTM A572/A572M-13A, IDT)





© ASTM 2013 – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



*"This Standard is identical to ASTM A572/A572M-13A, Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel , Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA.*

*Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of SNI 8306:2016, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*



## Daftar Isi

Daftar Isi .....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Dokumen referensi .....	2
3 Persyaratan umum untuk pengiriman.....	2
4 Material dan manufaktur .....	2
5 Komposisi kimia.....	3
6 Properti mekanikal .....	4
6.1 Properti tarik .....	4
7 Laporan pengujian .....	4
8 Kata kunci.....	4
Persyaratan tambahan .....	5

## Daftar Tabel

Tabel 1 Ukuran atau ketebalan maksimum produk .....	1
Tabel 2 Persyaratan kimia <sup>A</sup> (Analisis panas) .....	3
Tabel 3 Kadar paduan .....	3
Tabel 4 Persyaratan tarik <sup>A</sup> .....	4



## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai “Spesifikasi baja struktural kekuatan tinggi dengan paduan rendah columbium-vanadium” ini merupakan standar baru, yang diadopsi secara identik dari ASTM A572-13A, *Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel*.

Standar ini disusun untuk menentukan kualitas baja struktural untuk konstruksi bangunan gedung dan konstruksi jembatan yang memerlukan profil, pelat dan batang baja karbon, serta turap baja untuk tujuan bangunan struktural umum yang menggunakan paku keling, baut atau las, dan merupakan pelengkap dari SNI 1729: 2015, Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural dan SNI 2847:2013, Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung.

Standar ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Subkomite Teknis 91-01-S4 Bahan, Sain, Struktur dan Konstruksi Bangunan melalui Gugus Kerja Bahan Bangunan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan telah dibahas dalam forum rapat konsensus pada tanggal 28 Mei 2015 di Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan, Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Forum rapat konsensus ini dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi pemerintah terkait.

Bila ada keraguan mengenai pemahaman standar ini, harus mengacu pada naskah aslinya dalam bahasa Inggris.



## Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan sebagai petunjuk dalam menentukan kualitas baja struktural untuk konstruksi bangunan gedung dan konstruksi jembatan yang memerlukan profil, pelat dan batang baja karbon, serta turap baja untuk tujuan bangunan struktural umum yang menggunakan paku keling, baut atau las.

Dengan adanya standar ini, maka diharapkan tercapainya kinerja konstruksi yang memenuhi persyaratan desain.





## Spesifikasi baja struktural kekuatan tinggi dengan paduan rendah columbium-vanadium

### 1 Ruang lingkup

**1.1** Standar ini meliputi lima mutu profil baja struktural kekuatan tinggi paduan rendah, pelat, turap dan batang tulangan. Mutu 290 [42], 345 [50], dan 380 [55] dimaksudkan untuk struktur yang menggunakan alat penyambung paku keling, baut, atau las. Mutu 415 [60] dan 450 [65] dimaksudkan untuk konstruksi jembatan yang menggunakan alat penyambung paku keling atau baut, atau pada aplikasi selain jembatan untuk konstruksi yang menggunakan alat penyambung paku keling, baut, atau las.

**1.2** Untuk aplikasi, misalnya konstruksi jembatan yang menggunakan las, bila ketangguhan takik dinilai penting, persyaratan ketangguhan (*toughness*) takik harus dinegosiasikan antara pembeli dan produsen.

**1.3** ASTM A588/A588M tidak boleh disubstitusikan pada standar ini tanpa ada kesepakatan antara pembeli dan pemasok.

**1.4** Penggunaan columbium, vanadium, titanium, nitrogen atau kombinasinya, disyaratkan dalam batasan Pasal 5; pemilihan tipe (1, 2, 3 atau 5) adalah pilihan produsen, kecuali disyaratkan lain oleh pembeli. (Lihat Persyaratan tambahan S90.)

**1.5** Ketebalan maksimum yang tersedia pada mutu-mutu dan produk-produk yang dicakup standar ini pada Tabel 1.

**Tabel 1 Ukuran atau ketebalan maksimum produk**

Mutu	Titik leleh, minimum		Ketebalan atau ukuran maksimum					Profil Z dan T canai panas
	MPa	ksi	Pelat dan batang		Ketebalan kaki atau sayap profil struktural		Turap ( <i>Sheet Pile</i> )	
			mm	in.	mm	in.		
290 [42]	290 <sup>A</sup>	[42]	150	[6]	Semua	Semua	Semua	Semua
345 [50]	345 <sup>A</sup>	[50]	100 <sup>B</sup>	[4] <sup>B</sup>	Semua	Semua	Semua	Semua
380 [55]	380	[55]	50	[2]	Semua	Semua	Semua	Semua
415 [60]	415 <sup>A</sup>	[60]	32 <sup>C</sup>	[1 ¼] <sup>C</sup>	50	[2]	Semua	Semua
450 [65]	450	[65]	32	[1 ¼]	50	[2]	tidak tersedia	Semua

<sup>A</sup> Pada tabulasi di atas, Mutu 290, 345 dan 415 [42, 50 dan 60], adalah tingkat titik leleh yang paling mendekati pola progresi geometrik antara 250 MPa [36 ksi], minimum, titik leleh baja dicakup oleh ASTM A36/A36M dan 690 MPa [100 ksi], minimum, kekuatan leleh baja dicakup oleh ASTM A514/A514M.

<sup>B</sup> Batang bulat diizinkan sampai dengan dan termasuk diameter 275 mm [11 in.].

<sup>C</sup> Batang bulat diizinkan sampai dengan dan termasuk diameter 90 mm [3 ½ in.].

**1.6** Apabila baja akan dilas, harus digunakan prosedur pengelasan yang cocok dengan kelas baja dan tujuan penggunaan. Lihat ASTM A6/A6M, Lampiran X3 untuk informasi tentang kemampuan las.

**1.7** Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI atau satuan inch-pound yang harus dianggap terpisah sebagai standar. Dalam teks, satuan inch-pound ditunjukkan dalam tanda kurung. Nilai-nilai yang tercantum dalam setiap sistem tidak tepat setara; oleh karena itu, setiap sistem harus digunakan secara terpisah, tanpa penggabungan nilai-nilai dengan cara apapun.



**1.8** Teks standar ini berisi catatan atau catatan kaki, atau keduanya, yang memberikan penjelasan material. Catatan-catatan dan catatan-catatan kaki semacam itu, tidak termasuk yang dalam tabel-tabel dan gambar-gambar, tidak mengandung persyaratan yang wajib ditaati.

**1.9** Untuk produk-produk struktural yang diproduksi dari gulungan dan diselesaikan tanpa perlakuan panas atau dengan menghilangkan tegangan saja, persyaratan-persyaratan tambahan, termasuk persyaratan-persyaratan pengujian tambahan dan pelaporan hasil-hasil uji tambahan, sesuai A6/A6M.

## **2 Dokumen referensi**

### **2.1 Standar ASTM:**

*A6/A6M, Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars, Plates, Shapes, and Sheet Piling.*

*A36/A36M, Specification for Carbon Structural Steel.*

*A514/A514M, Specification for High-Yield-Strength, Quenched and Tempered Alloy Steel Plate, Suitable for Welding.*

*A588/A588M, Specification for High-Strength Low-Alloy Structural Steel, up to 50 ksi [345 MPa] Minimum Yield Point, with Atmospheric Corrosion Resistance.*

## **3 Persyaratan umum untuk pengiriman**

**3.1** Produk-produk struktural yang diselesaikan sesuai standar ini harus memenuhi persyaratan edisi terakhir ASTM A6/A6M, untuk produk struktural spesifik yang dipesan, apabila terdapat ketidaksesuaian dengan standar, maka dalam kasus tersebut standar ini yang harus diberlakukan.

**3.2** Gulungan dikecualikan dari kualifikasi terhadap standar ini sampai mereka diproses menjadi produk struktural jadi. Produk struktural yang dihasilkan dari gulungan artinya produk struktural yang telah dipotong dari sebuah gulungan menjadi potongan-potongan dengan panjang tertentu. Prosesor adalah yang mengendalikan secara langsung, atau yang bertanggung jawab atas operasi yang digunakan dalam memproses suatu gulungan menjadi suatu produk struktural jadi. Operasi semacam itu termasuk membuka gulungan, meratakan atau meluruskan, canai panas atau canai dingin (jika memungkinkan), memotong panjang, pengujian, inspeksi, pengkondisian, perlakuan panas (jika memungkinkan), pengemasan, penandaan, pemuatan untuk pengiriman dan sertifikasi.

**CATATAN 1** Untuk produk-produk struktural yang diproduksi dari gulungan dan diselesaikan tanpa perlakuan panas atau dengan hanya menghilangkan tegangan, dua hasil pengujian harus dilaporkan untuk setiap gulungan yang dikualifikasi. Persyaratan tambahan tentang produk struktural yang dihasilkan dari gulungan diuraikan dalam ASTM A6/A6M.

## **4 Material dan manufaktur**

**4.1** Baja harus di de-oksidasi.



## 5 Komposisi kimia

### 5.1 Analisis panas harus sesuai persyaratan dalam Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 2 Persyaratan kimia<sup>A</sup>**  
(Analisis panas)

Diameter, tebal, atau jarak antar permukaan yang sejajar, dari pelat dan batang, mm [in.]	Tebal kaki atau sayap profil struktural, mm [in.]	Mutu	Karbon, maks, %	Mangan, maks, % <sup>B</sup>	Fosfor, maks, %	Sulfur, maks, %	Silikon	
							Tebal pelat sampai 40 mm [1 ½ in.], profil dengan tebal kaki atau sayap sampai 75 mm [3 in.] inklusif, <i>sheet pile</i> , batang canai panas Z dan T <sup>C</sup>	Tebal pelat > 40 mm [1 ½ in.] dan profil dengan tebal sayap > 75 mm [3 in.]
							Maksimum, %	Rentang, %
150 [6]	semua	42 [290]	0,21	1,35 <sup>D</sup>	0,04	0,05	0,40	0,15-0,40
100 [4] <sup>E</sup>	semua	50 [345]	0,23	1,35 <sup>D</sup>	0,04	0,05	0,40	0,15-0,40
50 [2] <sup>F</sup>	semua	55 [380]	0,25	1,35 <sup>D</sup>	0,04	0,05	0,40	0,15-0,40
32 [1 ¼] <sup>F</sup>	≤ 50 [2]	60 [415]	0,26	1,35 <sup>D</sup>	0,04	0,05	0,40	<sup>G</sup>
> 13-32 [½ – 1 ¼]	> 25-50 [1-2]	65 [450]	0,23	1,65	0,04	0,05	0,40	<sup>G</sup>
≤ 13 [½] <sup>H</sup>	≤ 25 [1] <sup>H</sup>	65 [450]	0,26	1,35	0,04	0,05	0,40	<sup>G</sup>

<sup>A</sup> Tembaga, kadar minimal 0,20 % bila disyaratkan dengan analisis panas (0,18 % bila dengan analisis produk).

<sup>B</sup> Mangan, minimal, 0,80 % dengan analisis panas (0,75 % dengan analisis produk) harus disyaratkan untuk semua pelat dengan ketebalan > 10 mm [¾ in.]; minimal 0,50 % (0,45 % dengan analisis produk) harus disyaratkan untuk tebal pelat kurang dari dan sama dengan 10 mm [¾ in.], dan untuk produk-produk lain. Rasio mangan terhadap karbon tidak boleh kurang dari 2 sampai 1.

<sup>C</sup> Batang dengan diameter, ketebalan, atau jarak antar permukaan sejajar > 40 mm [1 ½ in.], harus dibuat dengan praktik baja di de-oksidasi.

<sup>D</sup> Untuk setiap reduksi 0,01 % di bawah karbon maksimum yang ditetapkan, mangan diizinkan ditingkatkan maksimum 0,06 % dari yang disyaratkan, sampai maksimum 1,60 %.

<sup>E</sup> Diizinkan untuk diameter batang bulat ≥ 275 mm [11 in.].

<sup>F</sup> Diizinkan untuk diameter batang bulat, ≥ 90 mm [3 ½ in.].

<sup>G</sup> Mutu dan ukuran tidak disebut dalam standar ini.

<sup>H</sup> Diizinkan suatu alternatif persyaratan kimia, dengan karbon maksimum 0,21 % dan mangan maksimum 1,65 %, dengan keseimbangan elemen-elemen dalam Tabel 2.

**Tabel 3 Kadar paduan**

Tipe <sup>A</sup>	Elemen	Analisis panas, %
1	Columbium	0,005 – 0,05 <sup>B</sup>
2	Vanadium	0,01 – 0,15 <sup>C</sup>
3	Columbium	0,005 – 0,05 <sup>B</sup>
	Vanadium	0,01 – 0,15 <sup>C</sup>
	Columbium plus vanadium	0,02 – 0,15 <sup>D</sup>
5	Titanium	0,006 – 0,04
	Nitrogen	0,003 – 0,015
	Vanadium	Maksimum 0,06

<sup>A</sup> Kadar paduan harus sesuai Tipe 1, 2, 3, atau 5 dan kadar-kadar elemen yang digunakan harus dilaporkan pada laporan pengujian.

<sup>B</sup> Batas analisis produk = 0,004 % sampai 0,06 %.

<sup>C</sup> Batas analisis produk = 0,005 % sampai 0,17 %

<sup>D</sup> Batas analisis produk = 0,010 % sampai 0,16 %.



5.2 Baja produk analisis harus memenuhi persyaratan Tabel 2 dan Tabel 3, dan memenuhi toleransi analisis produk dalam ASTM A6/A6M.

## 6 Properti mekanikal

### 6.1 Properti tarik

6.1.1 Material yang diwakili oleh spesimen uji harus memenuhi properti tarik sesuai dengan Tabel 4.

**Tabel 4 Persyaratan tarik<sup>A</sup>**

Mutu	Titik leleh, minimum		Kekuatan tarik, minimum		Elongasi minimum, % <sup>B, C, D</sup>	
	MPa	(ksi)	MPa	(ksi)	Untuk 200 mm [8 in.]	Untuk 50 mm [2 in.]
290 [42]	290	42	415	60	20	24
345 [50]	345	50	450	65	18	21
380 [55]	380	55	485	70	17	20
415 [60]	415	60	520	75	16	18
450 [65]	450	65	550	80	15	17

<sup>A</sup> Lihat orientasi spesimen sesuai pasal pengujian tarik pada ASTM A6/A6M.

<sup>B</sup> Elongasi tidak perlu ditentukan untuk pelat lantai.

<sup>C</sup> Untuk profil sayap lebar melebihi 634 kg/m [426 lb/ft], untuk 50 mm [2 in.] berlaku elongasi minimum 19 %.

<sup>D</sup> Untuk pelat lebih lebar dari 600 mm [24 in.], persyaratan elongasi untuk Mutu 290, 345, dan 380 [42, 50, dan 55] direduksi dua persen, dan untuk Mutu 415 and 450 [60 dan 65] direduksi tiga persen. Lihat penyesuaian persyaratan elongasi pada pasal Pengujian tarik pada ASTM A6/A6M.

## 7 Laporan pengujian

7.1 Selain persyaratan laporan pengujian pada ASTM A6/A6M, bila ASTM A588/A588M disubstitusikan pada standar ini, laporan pengujian harus mencakup pernyataan "ASTM A588/A588M yang disubstitusikan."

## 8 Kata kunci

8.1 batang baja; konstruksi dengan baut; jembatan; bangunan gedung; columbium-vanadium; kekuatan tinggi; paduan rendah; pelat; konstruksi dengan paku keling; profil; turap baja; baja; baja struktural; konstruksi dengan las.



## Persyaratan tambahan

Persyaratan tambahan tidak berlaku kecuali disyaratkan dalam pesanan atau kontrak. Persyaratan tambahan yang distandarkan sebagai pilihan untuk digunakan oleh pembeli tercantum dalam ASTM A6/A6M, yang dianggap cocok untuk digunakan dengan standar ini yang terdaftar dengan judul:

S5. *Charpy V* – Uji takik impak .

S18. Kekuatan tarik maksimum

S30. *Charpy V* – Uji takik impak untuk profil struktural: lokasi inti berseling

S32. Bundel panas tunggal.

Selain itu, persyaratan tambahan berikut ini cocok untuk digunakan:

### **S81. Kekuatan tarik**

S81.1 Untuk mutu baja 345 [50] dengan ketebalan 20 mm [3/4 in.] atau lebih kecil, kekuatan tarik minimum harus 485 MPa [70 ksi].

### **S90. Tipe**

S90.1 Tipe spesifik baja harus sesuai yang ditetapkan oleh pembeli dalam surat pesanan atau kontrak.

### **S99. Kekuatan interlok**

S99.1 Kekuatan minimum join interlok yang disyaratkan untuk layanan tertentu dapat ditetapkan untuk pelat badan lurus (tipe PS) dan pelat badan lengkung (tipe PSA) penampang turap baja sesuai kesepakatan khusus antara pembeli material dan produsen.